

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 8 日
Date of Application:

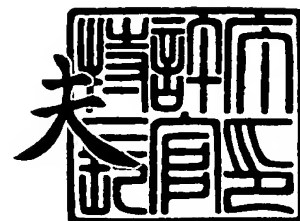
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 5 4 1 3 8
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 5 4 1 3 8]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 3 月 1 5 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 251620

【提出日】 平成15年 2月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明の名称】 貼り合わせシステム

【請求項の数】 1

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会
社内

 【氏名】 柳田 一隆

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会
社内

 【氏名】 山方 憲二

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076428

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康德

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100112508

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高柳 司郎

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書**【発明の名称】** 貼り合わせシステム**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 第 1、第 2 基板の表面の状態を測定する測定装置と、
前記測定装置の測定結果に基づいて第 1、第 2 基板の表面を処理する処理装置と、
前記処理装置で処理された第 1 基板と第 2 基板とを重ね合わせるための操作装置と、
前記測定装置、前記処理装置、及び前記操作装置を収容して外部空間から隔離するチャンバと、
を備え、前記処理装置による第 1、第 2 基板の処理は、該第 1、第 2 基板の表面を清浄化する処理を含むことを特徴とする貼り合わせシステム。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、基板を貼り合わせる貼り合わせシステムに関する。

【0002】**【従来の技術】**

半導体製造プロセスでは、貼り合わせ手法を用いて S O I 基板を作製する技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。この技術は、多孔質シリコン上に成長させたシリコンエピタキシャル層を、酸化膜を介して非晶質基板又は単結晶シリコン基板にはり合せる、ウエハ直接貼り合わせ技術を応用したものである。基板を貼り合わせる際には、一般的に、基板表面の清浄化、活性化等の前処理が行われている。

【0003】**【特許文献 1】**

特開平 5-21338 号公報

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、これらの前処理がバッチ処理及び枚葉処理のいずれで行われた

場合でも、貼り合わせ装置に搬送等される間に、貼り合わせ面となる表面に不必要なパーティクルや有機物等が付着し、基板の貼り合わせ強度を落とす原因となっていた。

【0 0 0 4】

また、他の装置からの予測困難なパーティクルの発生、有機溶剤からの有機物雰囲気の流れ、或いは、作業する人間等からの予測困難なパーティクルの発生、作業する人間等に付着した有機溶剤からの有機物雰囲気の流れ等によって、基板の貼り合わせ面が汚染され、基板毎に貼り合わせ面の表面状態が異なるという問題があった。

【0 0 0 5】

そのため、貼り合わせ基板の貼り合わせ強度が劣化し、歩留まりが低下する原因となっていた。

【0 0 0 6】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、貼り合わせ基板の品質を向上させることを目的とする。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】

本発明の第 1 の側面によれば、貼り合わせシステムに係り、第 1、第 2 基板の表面の状態を測定する測定装置と、前記測定装置の測定結果に基づいて第 1、第 2 基板の表面を処理する処理装置と、前記処理装置で処理された第 1 基板と第 2 基板とを重ね合わせるための操作装置と、前記測定装置、前記処理装置、及び前記操作装置を収容して外部空間から隔離するチャンバと、を備え、前記処理装置による第 1、第 2 基板の処理は、該第 1、第 2 基板の表面を清浄化する処理を含むことを特徴とする。

【0 0 0 8】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記測定装置の測定結果が予め規定した範囲内にあるか否かを判定する判定装置を更に有し、前記処理装置による処理は、前記判定装置によって前記測定結果が予め規定した範囲内ないと判定された場合に行われることが好ましい。

【0 0 0 9】

本発明の好適な実施の形態によれば、フィルタを更に有し、前記チャンバは、該フィルタによってその内部が清浄化されていることが好ましい。

【0 0 1 0】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記チャンバに連結されたロードを有し、該ロードは、その内部の雰囲気置換する機構を含むことが好ましい。

【0 0 1 1】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記チャンバの内部の圧力を前記チャンバの外部の圧力よりも高くする機構を更に備えることが好ましい。

【0 0 1 2】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記処理装置は、第 1、第 2 基板の表面のパーティクルを除去する機構を備えることが好ましい。

【0 0 1 3】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記処理装置は、第 1、第 2 基板の表面の有機物を除去する機構を備えることが好ましい。

【0 0 1 4】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記処理装置は、第 1、第 2 基板の貼り合わせ強度が高まるように表面を活性化させる機構を備えることが好ましい。

【0 0 1 5】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記処理装置による第 1、第 2 基板の処理は、該第 1、第 2 基板の貼り合わせ強度が高まるように表面の水分量を所定のレベルにする処理を含むことが好ましい。

【0 0 1 6】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記チャンバ内の湿度を略一定に維持する湿度維持ユニットを更に備えることが好ましい。

【0 0 1 7】

本発明の第 2 の側面によれば、半導体基板の製造方法に係り、基板に多孔質層を形成する工程と、前記多孔質層の上に移設層を形成する工程と、上記の貼り合わせシステムを利用して前記基板を他の基板とを貼り合わせて、貼り合わせ基板

を作製する工程と、前記貼り合わせ基板を前記多孔質層の部分で分離する工程と、を含むことを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】

[システムの構成]

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する。なお、各図面に示された同じ参照番号は同様の構成要素を示す。

【0019】

本実施形態では、その一例として基板を貼り合わせる貼り合わせシステムを示す。図2は、本発明の好適な実施の形態に係る貼り合わせシステム200の構成を示す概念図である。

【0020】

図2に示すように、貼り合わせシステム200は、チャンバ201を有し、チャンバ外部の雰囲気を実質的にチャンバ内に入り込まないように構成されている。チャンバ201は、その内部に、基板表面を清浄化するための洗浄ユニット201Aと、基板の貼り合わせ強度を高めて貼り合わせを行う貼り合わせユニット201Bと、を有する。洗浄ユニット201Aと貼り合わせユニット201Bとの境界部分には、開閉可能な中央シャッター202が設けられている。

【0021】

また、貼り合わせシステム200は、チャンバ201の上部に不図示のフィルタ（例えば、パーティクルフィルタ、ケミカルフィルタ等）が設けられており、チャンバ201内で密閉された雰囲気をこのフィルタを通してダウフローしている。

【0022】

さらに、貼り合わせシステム200は、水分管理ユニット217を更に有し、貼り合わせシステム200内部の水分量（湿度）をモニターすることができる。水分管理ユニット217は、貼り合わせシステム200内部の水分量をモニターし、自動的に、規定値より少なければ加湿し、規定値より多ければ除湿して、貼り合わせシステム200内部の水分量を管理することができる。

【0023】

これらによって、貼り合わせシステム200内部の各装置間で基板を搬送する場合でも、不必要なパーティクル、有機物、水分等が付着することを防止することができる。

【0024】

洗浄ユニット201Aは、基板の表面の状態を測定する測定装置218と、基板の位置合わせを行うアライナー203A、203Bと、基板を洗浄し乾燥させる洗浄・乾燥ユニット204A、204Bと、洗浄ユニット201A内で基板を搬送するロボット206と、を有する。

【0025】

測定装置218は、基板の表面の状態、例えば、基板表面に付着したパーティクルや有機物等を測定することができる。このような測定装置としては、特に限定しないが、例えば、パーティクルの測定には、インライン・パーティクル検出装置、有機物の測定には、オージェ電子分光法(AES)、X線電子分光法(XPS)フーリエ変換赤外分光法(FT-IR)、昇温脱離分析法(TDS)等を用いることができる。また、これらの測定装置218の測定結果は、例えば、制御部215の記憶媒体に格納することができる。制御部215は、上記の測定結果に基づいて、所定の制御プログラムのプログラムコードを読み出し、実行することによって、貼り合わせシステム200内の各装置を制御することができる。なお、測定装置218の測定結果は、これと着脱可能な記録媒体、或いは、これと通信可能に接続された記憶媒体等に格納されてもよい。

【0026】

また、測定装置218は、測定結果が予め規定した範囲内にあるか否かを判定する判定装置219を更に有する。これによって、システム200内の各装置(本実施形態では、洗浄・乾燥ユニット204A、204B)は、判定装置219によって測定結果が予め規定した範囲内にあると判定された場合には処理を行わず、判定装置219によって測定結果が予め規定した範囲内ないと判定された場合には処理を行うように制御されうる。

【0027】

なお、本実施形態では、測定装置 218 が判定装置 219 を含むよう構成されているが、これに限定されない。例えば、制御部 215 が判定装置 219 を含むよう構成されてもよい。

【0028】

アライナー 203A、203B は、基板に形成されたノッチ等に基づいて基板の面方位を揃えたり、基板の位置を位置決めしたりすることができる。これによって、基板の位置や OF (orientation flat) 等が基板毎に異なる場合でも、基板毎にこれらを修正することが可能となる。

【0029】

洗浄・乾燥ユニット 204A、204B は、測定装置 218 で測定された基板表面のパーティクルや有機物等の量が、判定装置 219 によって予め規定した量（例えば、基板 1 枚あたりパーティクル付着量 0 個、有機物付着量 10 pg 等）よりも多いと判定された場合には、この測定結果に基づいて、洗浄時間、薬液の種類等の条件を決定し、基板表面のパーティクルや有機物の量が予め規定した量以下になるように制御される。基板を洗浄するための薬液としては、例えば、 H_2O （超純水等）、 H_2O_2 、 H_2SO_4 、 HF 、 NH_4OH 、 HCl 、 O_3 、界面活性剤等、又はこれらの混合液を用いることができる。また、洗浄・乾燥ユニット 204A、204B では、超音波による振動を加える機構や、基板を回転させながら洗浄する機構等を用いてもよい。また、有機物を除去するには、 O_3 洗浄を用いることが好ましいが、紫外線を当てることにより有機物を除去してもよい。さらに、洗浄・乾燥ユニット 204A、204B は、 N_2 ブロー、スピン乾燥等を用いて洗浄後の基板を乾燥させる。

ロボット 206 は、基板の裏面を吸着保持するように構成されたロボットハンドを備え、支持台上を移動することができる。このようなロボットハンドによって、基板表面（例えば、多孔質層等が形成される面）が汚染されたり、ダメージを受けたりすることを防止することができる。

【0030】

貼り合わせユニット 201B は、中央シャッター 202 を介してウエハの受け渡しを行うための受け渡しステージ 207 と、基板表面を活性化させる活性化ユ

ニット 208 と、基板表面の水分量を規定値内に調整する水分再調整ユニット 209 と、基板を貼り合わせる貼り合わせユニット 210 と、洗浄ユニット 201 B 内で基板を搬送するロボット 211 と、を有する。なお、ロボット 211 は、概略的にはロボット 206 と同様の構成を有する。

【0031】

受け渡しステージ 207 は、中央シャッター 202 を介して、ロボット 206 からロボット 211 へ、又はその逆に、基板が受け渡されるときに、基板を一旦保持するために用いられる。

【0032】

活性化ユニット 208 は、図 4 にその構造の概略図が示されている。図 4 に示すように、活性化ユニット 208 は、基板の上下に配置された上部電源 401 と下部電源 402 とを有し、各々の先端部分に接続された上部電極 403 と下部電極 404 との間に清浄度の管理された気体（例えば、酸素、窒素等）を供給し、直流電圧又は高周波電圧を印加してプラズマを励起し、プラズマ中のイオンを基板表面に照射して、基板表面を活性化させる。下部電極 404 上には、ピン 405 が設けられており、ピン 405 を介して基板を支持するため、基板が下部電極 404 と直接接触することによって汚染されることを防止することができる。また、活性化ユニット 208 には、ロボット 211 との間で基板を搬送するためのシャッター 406 が設けられており、活性化ユニット 208 内の雰囲気気体が外部に流出することを防止することができる。

【0033】

水分再調整ユニット 209 は、温度・水分量（湿度）等を管理する管理手段を有し、その内部の温度・水分量（湿度）等を一定に保つ。これによって、水分再調整ユニット 209 内部に搬送された基板の表面の水分量を、規定値内で飽和させることができる。

【0034】

貼り合わせユニット 210 は、図 5 にその構造の概略図が示されている。図 5（a）は、貼り合わせユニット 210 を上から見た平面図であり、図 5（b）は、貼り合わせユニット 210 を横から見た図である。図 5（a）に示すように、

貼り合わせユニット 210 は、第 1 の基板を保持する第 1 の保持部 501 と、第 2 の基板を保持する第 2 の保持部 502 と、を有する。第 1 の保持部 501 は、回動自在に支持体に接続されている。図 5 (b) に示すように、第 1 の保持部 501 上に保持された第 1 の基板は、第 1 の保持部 501 が回転することによって、第 2 の保持部 502 上の第 2 の基板と重ね合わせられる。更に、重ね合わせ後の基板の裏面をピン等で押すことによって全面が貼り合わされる。

【0035】

また、貼り合わせシステム 200 は、チャンバ 201 の外部に、制御盤 212 と、ローダー 213、214 と、を有する。

【0036】

制御盤 212 は、その内部に、貼り合わせシステム 200 の各装置を制御するための制御部 215 を有する。制御部 215 は、例えば、CPU を有し、その制御プログラム及びデータ等を格納する記憶媒体等を備える。また、制御盤 212 は、その一面に、操作パネル 216 を有する。ユーザは、操作パネル 216 から、各種設定等を入力し、貼り合わせシステム 200 内部の各装置を操作することができる。また、制御部 215 は、その記憶媒体に格納された制御プログラムのプログラムコードを読み出し、実行することによって、貼り合わせシステム 200 を自動的に操作することもできる。なお、制御部 215 は、これと通信可能に接続された記憶媒体に格納された制御プログラムのプログラムコードを読み出し、実行するように構成されてもよい。

【0037】

ローダー 213、214 は、貼り合わせシステム 200 と連結されており、その前面が貼り合わせシステム 200 の外壁の一部を構成する。図 3 は、ローダー 213、214 の内部の構造を拡大して示した図である。なお、図 3 において、点線はローダー 213、214 の一部を示す。ローダー 213、214 の内部には、シール材 303 を介して外壁と密着した密閉容器 301、302 がそれぞれ配置されている。密閉容器 301、302 は、開閉可能な開口部を有し、この開口部を開口して、密閉容器 301、302 と装置貼り合わせシステム 200 との間で空間を共有する。また、密閉容器 301、302 は、吸気孔 304 と排気孔

305とを有し、吸気孔304から清浄度が管理された気体が、パーティクルや有機物等を除去するフィルタ306を介して密閉容器301、302内部に導入され、排気孔305から同様にフィルタ307を介して排出される。

【0038】

また、本実施形態では、フィルタ306、307を介して密閉容器301、302内部の雰囲気を置換する機構を示したが、本実施形態はこれに限定されない。例えば、チャンバ201内部に不用意に外部雰囲気が入らないようにするために、貼り合わせシステム200内部の内圧をあげる機構を上記の置換機構の代わりに、或いは、上記の置換機構に加えて備えるよう貼り合わせシステム200を構成してもよい。

【0039】

また、特に、洗浄・乾燥ユニット204A、204B、活性化ユニット208、及び水分再調整ユニット209は、システム200内部に、その雰囲気を流出させる恐れがあるため、それぞれにシャッターを設けて独自に排気することによって、その雰囲気を遮断することが望ましい。

【0040】

[システムの動作]

次に、図2を参照して本発明の好適な実施の形態に係る貼り合わせシステム200の動作を説明する。

【0041】

まず、貼り合わせシステム200外部から、処理対象としての第1の基板及び第2の基板が、密閉容器301、302に密閉された状態で、それぞれに対応するローダー（オープナー）214、215にセットされる。ローダー214、215に第1の基板及び第2の基板がそれぞれセットされると、ローダー214、215は、図3に示すように、その下部に設けられた吸気孔304から清浄度が管理された気体（例えば、乾燥窒素等）を、フィルタ306を介して密閉容器301、302内部に導入する。密閉容器301、302内部に導入された気体は、密閉容器301、302内の雰囲気を希釈する。希釈された雰囲気は、フィルタ307を介して排気孔305から排出される。このようにして、密閉容器30

1、3 0 2 内部の雰囲気は、上記の清浄度が管理された気体に置換される。

【0 0 4 2】

なお、密閉容器 3 0 1、3 0 2 内部の雰囲気は、清浄度が管理された気体に置換されることが好ましいが、密閉容器 3 0 1、3 0 2 の容積は、貼り合わせシステム 2 0 0 内部（洗浄ユニット 2 0 1 A）の容積に比べて遥かに小さいため、密閉容器 3 0 1、3 0 2 の開口部を開口しても、密閉容器 3 0 1、3 0 2 内部と貼り合わせシステム 2 0 0 内部（洗浄ユニット 2 0 1 A）とが同じ空間となった時点から僅かな時間で、貼り合わせシステム 2 0 0 内部（洗浄ユニット 2 0 1 A）で管理された雰囲気とともに、密閉容器 3 0 1、3 0 2 内部の雰囲気が貼り合わせシステム 2 0 0 の外部に押し出される。従って、このような置換動作を行わない場合であっても、貼り合わせシステム 2 0 0 の動作に悪影響を及ぼす可能性は少ないといえる。

【0 0 4 3】

その後、密閉容器 3 0 1、3 0 2 は、その前面が貼り合わせシステム 2 0 0 外壁の一部となっているローダー 2 1 4、2 1 5 に、シール材を介して密着する。そして、密閉容器 3 0 1、3 0 2 の開口部が開口し、密閉容器 3 0 1、3 0 2 内部と貼り合わせシステム 2 0 0 内部（洗浄ユニット 2 0 1 A）とが同じ空間となる。密閉容器 3 0 1、3 0 2 をローダー 2 1 4、2 1 5 に密着させた後に密閉容器 3 0 1、3 0 2 の一部（開口部）を開口する動作は、オープナーと呼ばれる市販ユニットを用いて、実現することができる。

【0 0 4 4】

そして、洗浄ユニット 2 0 1 A 内部に配置されたロボット 2 0 6 が、ローダー（オープナー）2 1 3 内部の密閉容器 3 0 1 から処理対象としての第 1 の基板を、ローダー（オープナー）2 1 4 内部の密閉容器 3 0 2 から処理対象としての第 2 の基板を、それぞれ取り出す。

【0 0 4 5】

次に、第 1、第 2 の基板を取り出したロボット 2 0 6 は、第 1、第 2 の基板を測定装置 2 1 8 にセットする。測定装置 2 1 8 では、基板表面に付着したパーティクルや有機物等を測定する。次に、判定装置 2 1 9 が測定装置 2 1 8 による測

定結果が予め規定した範囲内にあるか否かを判定する。これ以降は、判定装置 219 によって測定装置 218 の測定結果が予め規定した範囲内にあると判定された場合には、システム 200 内の洗浄・乾燥ユニット 204 A、204 B による処理を行わず、判定装置 219 によって測定装置 218 の測定結果が予め規定した範囲内ないと判定された場合には、洗浄・乾燥ユニット 204 A、204 B による処理を行うものとする。

【0046】

次に、ロボット 206 は、測定装置 218 から第 1、第 2 の基板を取り出し、それぞれアライナー 203 A、203 B にセットする。アライナー 203 A、203 B では、基板に形成されたノッチ等に基づいて基板の面方位を揃えたり、基板の位置を位置決めしたりする。そして、ロボット 206 が、位置合わせがなされた基板をアライナー 203 A、203 B から取り出し、それぞれ洗浄・乾燥ユニット 204 A、204 B にセットする。洗浄・乾燥ユニット 204 A、204 B では、判定装置 219 によって測定装置 218 の測定結果が予め規定した範囲内ないと判定された場合に、この測定結果に基づいて、例えば、第 1、第 2 の基板を洗浄するための薬液（例えば、 H_2O （超純水等）、 H_2O_2 、 H_2SO_4 、 HF 、 NH_4OH 、 HCl 、 O_3 、界面活性剤等、又はこれらの混合液）を用いて、第 1、第 2 の基板を洗浄し、第 1、第 2 の基板表面のパーティクルや有機物等を除去する（1 分程度）。洗浄後の第 1、第 2 の基板は、 N_2 ブロー、スピン乾燥等を用いて乾燥させる。図 6 は、基板表面のパーティクルの個数を、貼り合わせシステム 200 内部の各装置への搬送の時系列的な流れに従って図示したものである。図 6 に示すように、基板表面のパーティクルは、洗浄・乾燥ユニット 204 A、204 B に搬入され、次の工程（本実施形態では、活性化ユニット 208）に進む間に完全に除去されているのが分かる。

【0047】

次に、ロボット 206 は、パーティクルが除去された第 1 又は第 2 の基板を取り出し、中央シャッター 202 が開かれた後に、受け渡しステージ 207 にセットする。中央シャッター 202 は、第 1 又は第 2 の基板が受け渡しステージ 207 にセットされると、直ちに閉じられるのが望ましい。

【0048】

次に、ロボット211は、受け渡しステージ207にセットされた第1又は第2の基板を取り出し、活性化ユニット208にセットする。活性化ユニット208では、プラズマ中のイオンを照射して基板の表面を活性化し（30秒程度）、貼り合わせを行いやすい表面状態にする。次に、ロボット211は、活性化ユニット208から第1又は第2の基板を取り出し、水分再調整ユニット209にセットする。水分再調整ユニット209では、基板を所定の温度・水分量（湿度）下に晒し、第1又は第2の基板の表面の水分量を規定値内で飽和させる（約30秒）。次に、ロボット211は、水分再調整ユニット209から第1又は第2の基板を取り出し、貼り合わせユニット210にセットする。

【0049】

次に、貼り合わせユニット210では、第1、第2の基板をそれぞれ第1の保持部501と第2の保持部502とにセットすると、第1の保持部501を回転させて、第1の基板と第2の基板とを重ね合わせる。さらに、重ね合わせ後の基板の裏面をピン等で押すことによって、全面が貼り合わされて、貼り合わせ基板が形成される。

【0050】

次に、ロボット211は、貼り合わせユニット210から貼り合わせ基板を取り出し、中央シャッター202が開かれた後に、貼り合わせ基板をロボット206に渡す。中央シャッター202は、貼り合わせ基板がロボット206に渡されると、直ちに閉じられるのが望ましい。

次に、ロボット206は、密閉容器301、302の開口部が開いた後に、貼り合わせ基板を密閉容器301、302にセットする。密閉容器301、302の開口部は、貼り合わせ基板が密閉容器301、302に渡されると、直ちに閉じられるのが望ましい。密閉容器301、302は、完全に密閉された状態で、貼り合わせシステム200から取り出される。

【0051】

図6に示すように、洗浄・乾燥ユニット204A、204Bで完全にパーティクルが除去された後は、基板表面にはパーティクルが付着しない。また、貼り合

わせシステム 200 は、その内部がほぼ密封された空間で構成され、その上部に設けられたパーティクル・有機物を除去するためのフィルタを介して内部の雰囲気気をダウフローするとともに、水分管理ユニット 217 によってその内部の水分量が管理されている、という構成を有するため、その内部で基板を搬送する際に、パーティクルだけではなく、不必要な有機物、水分等が付着することもない。

【0052】

このように、本実施形態によれば、貼り合わせシステム全体がチャンバによって、ほぼ完全に覆われているため、外部の雰囲気（例えば、クリーンルーム雰囲気等）が入り込むことがない。さらに、基板を貼り合わせシステム内部に搬送する際に、搬送容器（密封容器）内の雰囲気気をフィルター（パーティクル、有機物等を除去する）を通して、清浄な雰囲気（乾燥窒素等）と置換するか、或いは、貼り合わせシステム内部の内圧を上げるよう構成するとともに、貼り合わせシステム内部では一定の水分雰囲気が維持されているため、貼り合わせシステム内部の装置間で基板を搬送する際に、不必要なパーティクル、有機物、水分等が基板に付着することがない。また、洗浄ユニットと貼り合わせユニットとは、中央シャッターで雰囲気が遮断されているため、各々のユニット内部の雰囲気が他方のユニットに流出することがない。

【0053】

そして、貼り合わせシステムは、その内部で、基板の表面の状態を測定し、この測定結果が予め規定した範囲内ないと判定された場合に、基板の表面処理（パーティクル、有機物等の除去）を行うため、処理が必要な基板だけを処理することができるため、歩留まりを向上させることができる。また、基板表面の活性化状態・水分量を、貼り合わせ強度に最適な状態で再調整した後に、貼り合わせることによって、固体差なく、貼り合わせ強度の高い貼り合わせ基板を作製することができる。

【0054】

〔基板搬送装置の適用例〕

以下、本発明の好適な実施の形態に係る貼り合わせシステムを基板の製造方法

に適用した例として、SOI基板の製造方法を例示的に説明する。図1(a)～図1(e)は、本発明の好適な実施の形態に係るSOI基板の製造方法を概略的に説明するための模式図である。

【0055】

まず、図1(a)に示す工程では、単結晶Si基板11を準備して、その表面に陽極化成処理等により多孔質Si層12を形成する。

【0056】

次いで、図1(b)に示す工程では、多孔質Si層12の上に非多孔質の単結晶Si層13をエピタキシャル成長法により形成する。その後、その表面を酸化することにより絶縁層(SiO₂層)14を形成する。これにより、第1の基板10が形成される。ここで、多孔質Si層12は、例えば、単結晶Si基板11に水素、ヘリウム又は不活性ガス等のイオンを注入する方法(イオン注入法)により形成してもよい。この方法により形成される多孔質Si層は、多数の微小空洞を有し、微小空洞(microcavity)層とも呼ばれる。

【0057】

次に、図1(c)に示す工程では、本発明の好適な実施の形態に係る貼り合わせシステムを用いて、単結晶Siからなる第2の基板20を準備し、第1の基板10と第2の基板20とを、第2の基板20と絶縁層14とが面するように室温で密着させて貼り合わせ基板50を作成する。本発明の好適な実施の形態に係る貼り合わせシステムを用いることによって、貼り合わせ基板50の貼り合わせ強度及び歩留まりを向上させることができる。

【0058】

なお、絶縁層14は、上記のように第1の基板の単結晶Si層13側に形成しても良いし、第2の基板20上に形成しても良く、両者に形成しても良く、結果として、第1の基板と第2の基板を密着させた際に、図1(c)に示す状態になれば良い。しかしながら、上記のように、絶縁層14を活性層となる単結晶Si層13側に形成することにより、第1の基板10と第2の基板20との貼り合わせ界面を活性層から遠ざけることができるため、より高品位のSOI基板を得ることができる。

【0059】

次いで、図1(d)に示す工程では、多孔質Si層12を分離処理して、貼り合わせ基板50を新たな第1の基板10'と新たな第2の基板30に分離する。このときの分離方法としては多孔質Si層12付近にクサビを挿入する方法、高压流体を多孔質Si層12付近に吹き付ける方法などがある。

【0060】

その後、図1(e)に示す工程では、多孔質層12''と単結晶Si層13で選択比の高いエッチングを行うことによりほぼ単結晶Si層13の膜減りを起こさずに多孔質層12'を除去しSOI基板40が作成される。以上の方法により移設層としての単結晶Si層13及び絶縁層14を、第2の基板30に移設することができる。更に水素雰囲気中でアニールすることで極めて表面が平坦なSOI基板とすることが可能である。更に、SOI基板40は、水素雰囲気中でアニールすることによって、極めて表面が平坦なSOI基板とすることが可能である。

【0061】

このように、本発明の好適な実施の形態に係る貼り合わせシステムを基板の製造方法に適用することによって、固体差なく、貼り合わせ強度及び歩留まりの高い貼り合わせ基板を作製することができる。

【0062】**【発明の効果】**

以上説明したように、貼り合わせ基板の品質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の好適な実施の形態に係るSOI基板の製造方法を概略的に説明するための模式図である。

【図2】

本発明の好適な実施の形態に係る貼り合わせシステムの動作を説明するための図である。

【図3】

ローダーの内部の構造を拡大して示した図である。

【図 4】

活性化ユニットの構造の概略図である。

【図 5】

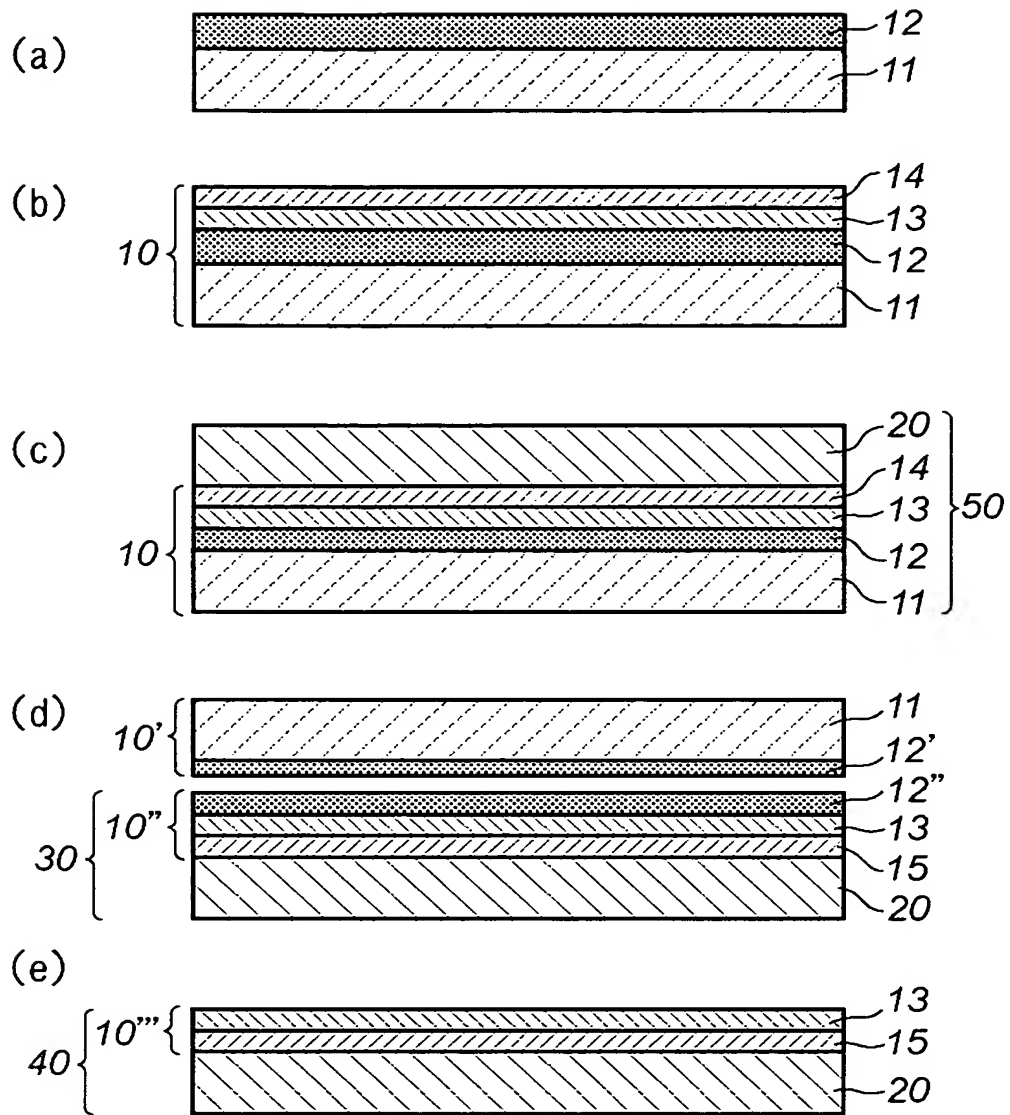
貼り合わせユニットの構造の概略図である。

【図 6】

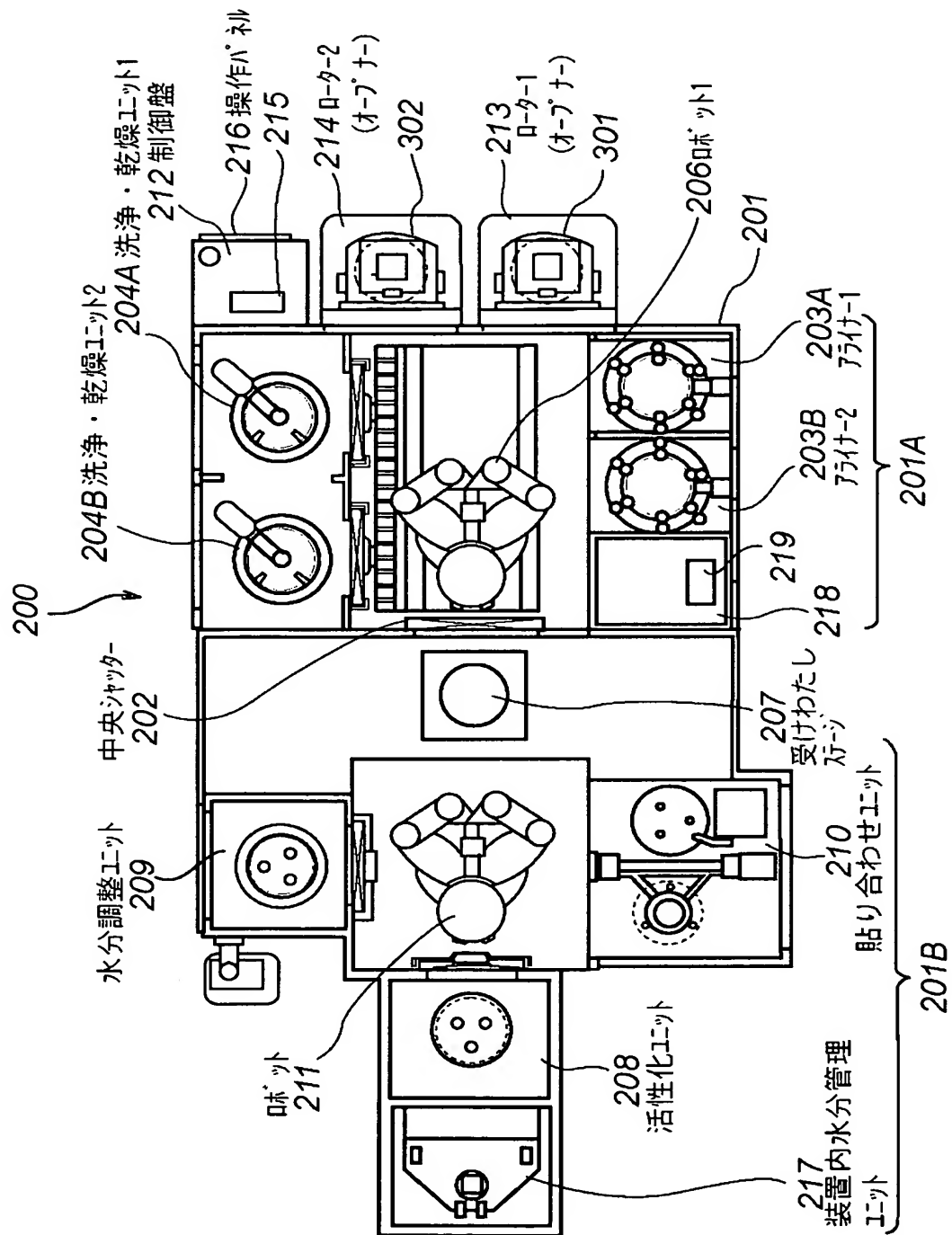
基板表面のパーティクルの個数を示す図である。

【書類名】 図面

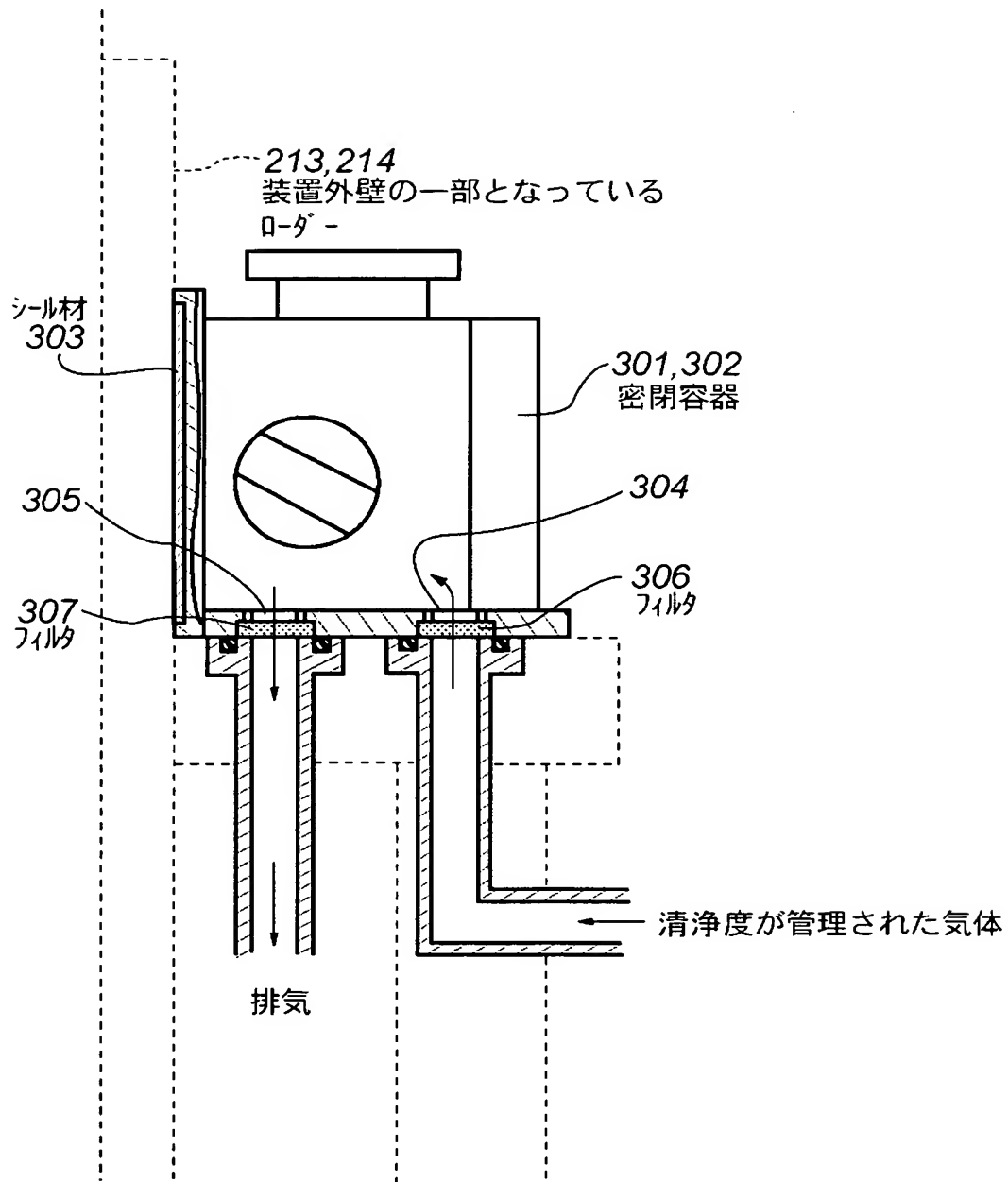
【図 1】



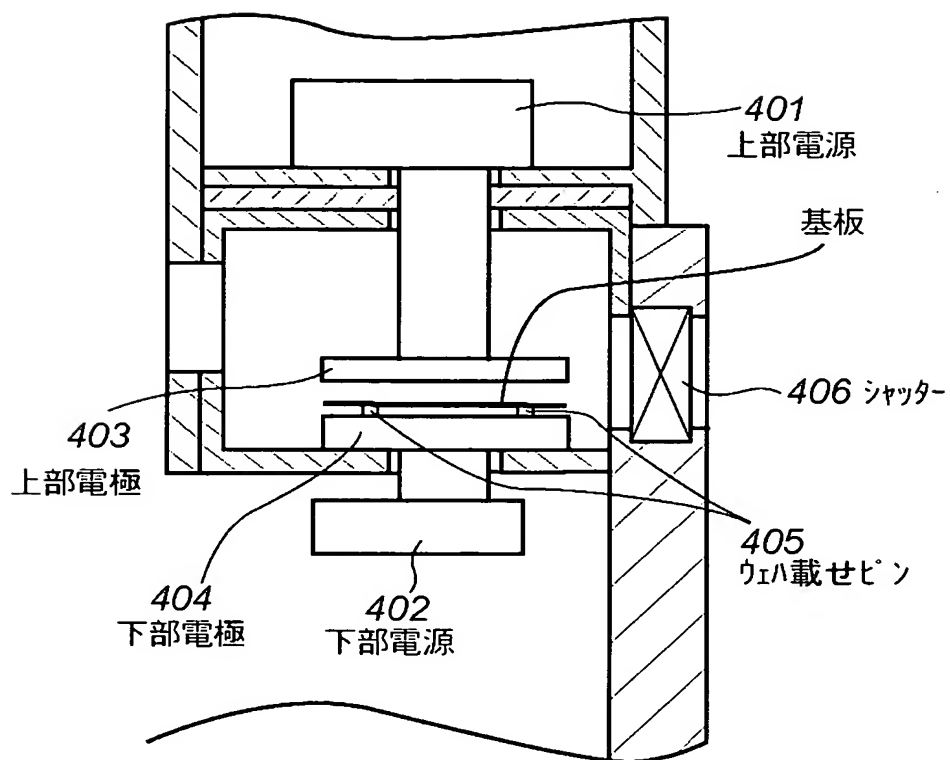
【図 2】



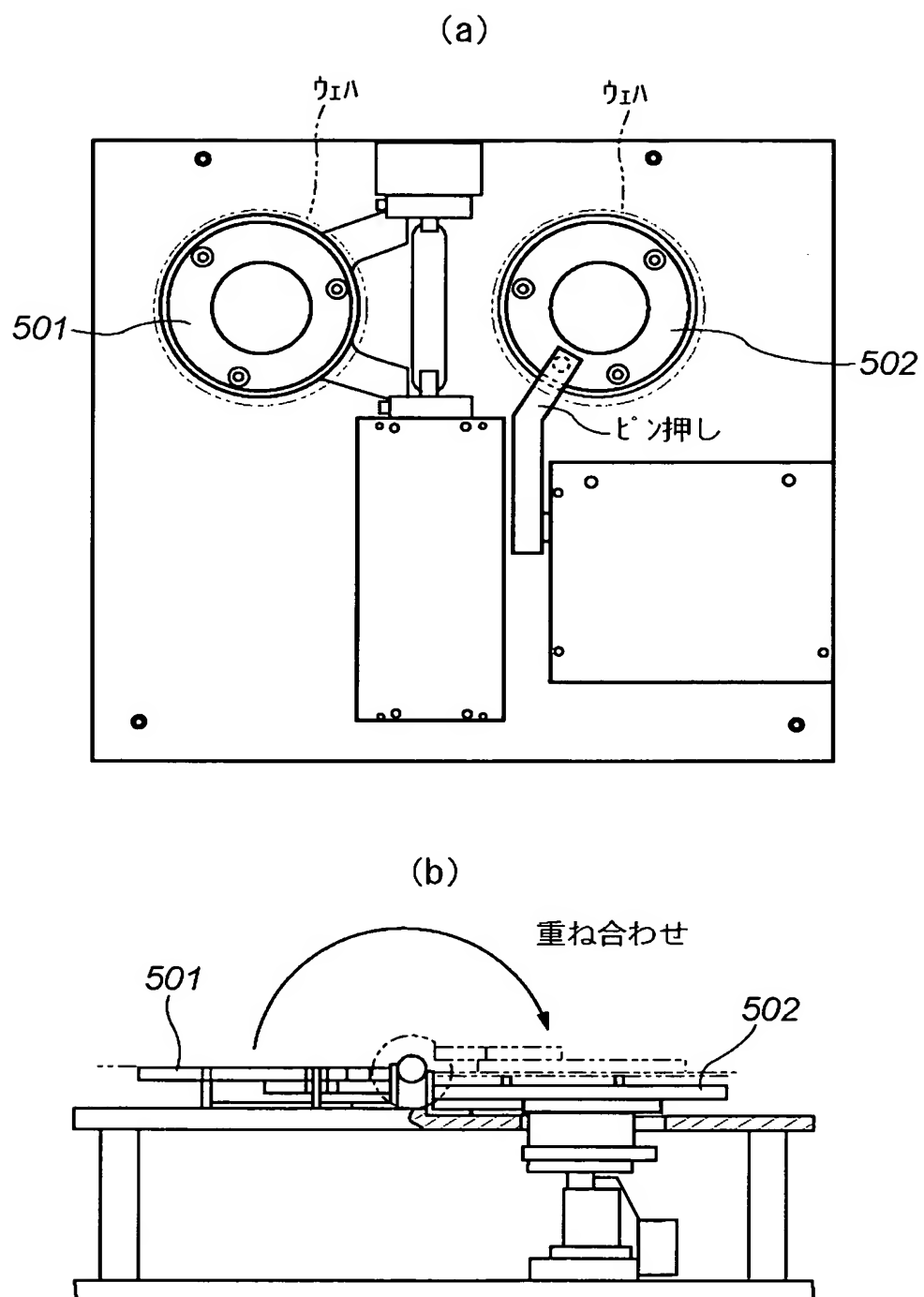
【図 3】



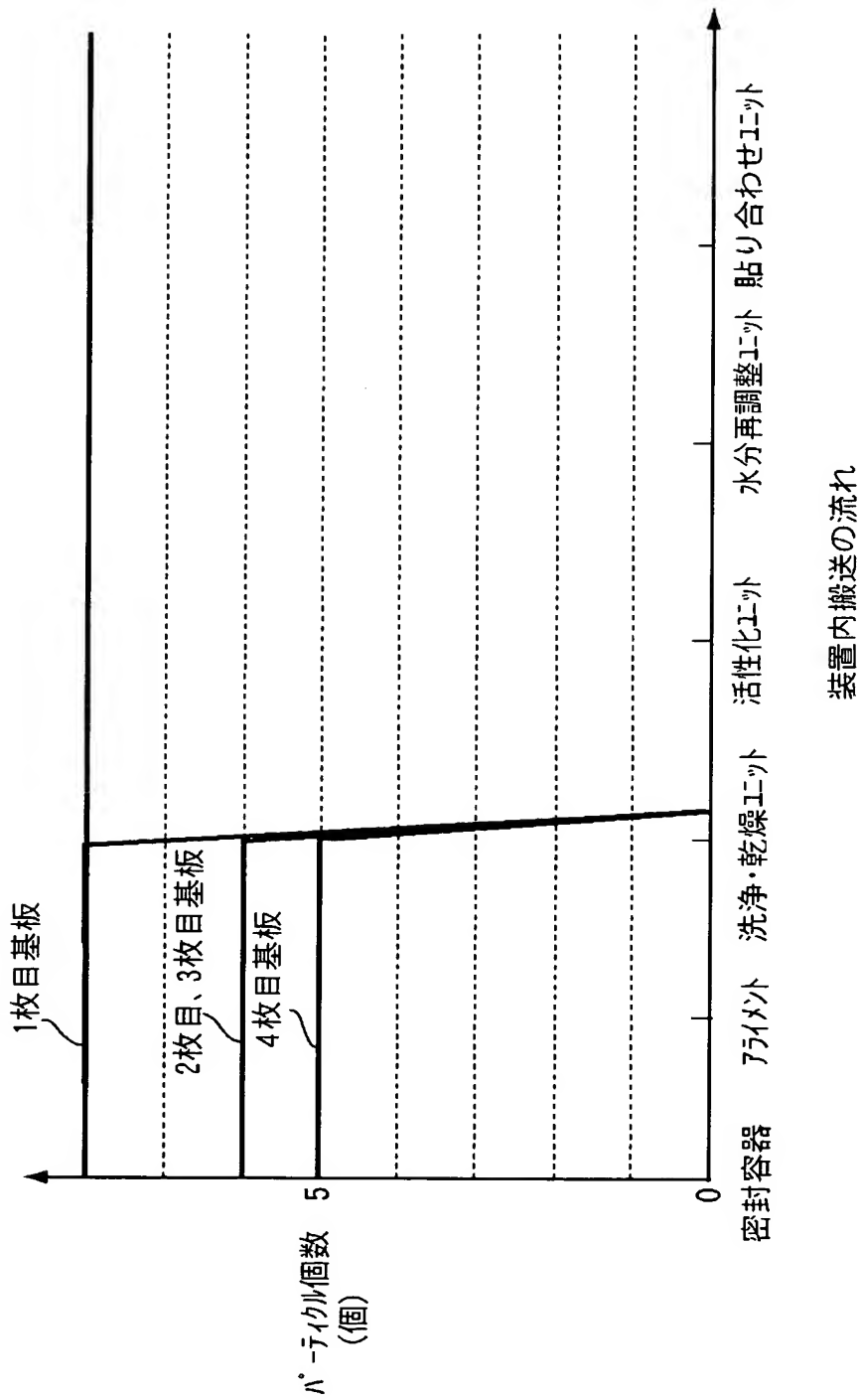
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 貼り合わせ基板の品質を向上させること。

【解決手段】 外部空間から隔離されたチャンバ 2 0 1 の内部において、第 1、第 2 基板の表面の状態を測定し、この測定結果に基づいて第 1、第 2 基板の表面を清浄化した後に、第 1 基板と第 2 基板とを重ね合わせる。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 5 4 1 3 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社